

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-048716

(43)Date of publication of application : 18.02.2000

(51)Int.Cl.

H01J 9/227

B05C 5/00

H01J 17/04

(21)Application number : 10-216941

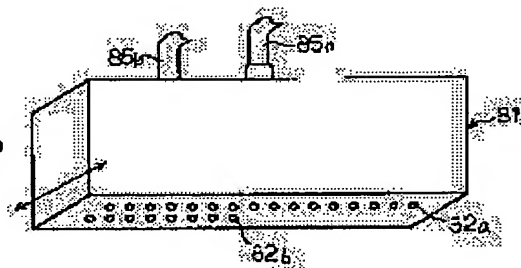
(71)Applicant : TORAY IND INC

(22)Date of filing : 31.07.1998

(72)Inventor : IKEUCHI HIDEKI
YASUDA TOSHIO**(54) COATING SOLUTION COATING DEVICE AND METHOD, AND PLASMA DISPLAY MANUFACTURING DEVICE AND METHOD****(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily, inexpensively uniformize coating amount, and enhance productivity and quality by installing at least two lines of delivery holes arranged in the perpendicular direction to the coating direction in a nozzle, installing different number of the delivery holes arranged at the same pitch in each line, and installing coating solution supply means according to the number of lines of the delivery holes.

SOLUTION: Two lines of delivery holes 82a and delivery holes 82b are linearly installed in a nozzle 81 at the same pitch. The number of the delivery holes 82b is (n), and the number of the delivery holes 82a is 2n, and the length of the line of the delivery holes 82a is made actually two times that of the line of the delivery holes 82b. The position of the discharge hole 82a and the position of the corresponding delivery hole 82b are set in the same position in the coating direction. A coating solution is supplied to the delivery holes 82a through a supply pipe 85a, and the coating solution is supplied to the delivery holes 82b through a supply pipe 85b. By coating the same coating part at least twice with the coating solution, the coating amount is uniformized.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The table which fixes a base material, and the nozzle which has two or more discharge openings which met said base material and were prepared, In the coater of the coating liquid to the base material which equipped said nozzle with a coating liquid supply means to supply coating liquid, and a migration means to make said table and nozzle displaced relatively in three dimension said nozzle **** discharge opening arranged in direction right-angled in spreading direction at least two times in spreading direction, and each train has mutually different number of discharge openings arranged in same pitch, and corresponding to number of trains of discharge opening further **** [means / said / coating liquid supply] eclipse ***** — the coater of the coating liquid characterized by things.

[Claim 2] The coater of coating liquid according to claim 1 which has the coating liquid supply control unit which controls each coating liquid supply means so that discharging of the coating liquid from the discharge opening of each of said train may be performed in order of the spreading direction.

[Claim 3] The coater of coating liquid according to claim 1 or 2 with which the discharge opening of said at least 2 trains is arranged at one set of a nozzle.

[Claim 4] The coater of coating liquid according to claim 1 or 2 with which it has two or more nozzles, and the discharge opening of one train is arranged at each nozzle, respectively.

[Claim 5] The table which fixes the concavo-convex base material with which concave heights are formed in the front face in the shape of a stripe in the one direction, The nozzle which has two or more discharge openings which met and were prepared in the concave heights of said concavo-convex base material, In the coater of the coating liquid to the concavo-convex base material which equipped said nozzle with a coating liquid supply means to supply coating liquid, and a migration means to make said table and nozzle displaced relatively in three dimension Said nozzle **** the discharge opening arranged in the direction right-angled in the spreading direction at least two times in the spreading direction. and each train has mutually different number of discharge openings arranged in same pitch, and corresponding to number of trains of discharge opening further **** [means / said / coating liquid supply] eclipse ***** — the coater of the coating liquid to the concavo-convex base material characterized by things.

[Claim 6] The coater of the coating liquid to the concavo-convex base material according to claim 5 which has the coating liquid supply control unit which controls each coating liquid supply means so that discharging of the coating liquid from the discharge opening of each of said train may be performed in order of the spreading direction.

[Claim 7] The coater of the coating liquid to the concavo-convex base material according to claim 5 or 6 with which the discharge opening of said at least 2 trains is arranged at one set of a nozzle.

[Claim 8] The coater of the coating liquid to the concavo-convex base material according to claim 5 or 6 with which it has two or more nozzles, and the discharge opening of one train is arranged at each nozzle, respectively.

[Claim 9] The manufacturing installation of the plasma display characterized by for coating liquid being a paste containing the fluorescent substance powder which emits light in red and one of green and blue colors, and using the coater of the coating liquid to a concavo-convex base material according to claim

5 to 8.

[Claim 10] The method of application of the coating liquid characterized by moving relatively a base material and the nozzle which has two or more discharge openings which met said base material and were prepared, and supplying coating liquid to said nozzle, being the method of application which applies coating liquid to discharge and a base material, and applying a discharge opening to coating liquid to the same part twice [at least].

[Claim 11] The method of application of coating liquid according to claim 10 applied to the same part twice [at least] in 1 time of a spreading stroke.

[Claim 12] The method of application of coating liquid according to claim 10 applied to the same part twice [at least] in the spreading stroke of multiple times.

[Claim 13] The method of application of coating liquid according to claim 10 applied to the same part twice [at least] by shifting the location of a nozzle in the discharge opening array direction for every spreading stroke using the nozzle which has the discharge opening array part applied to the same part twice [at least] in 1 time of a spreading stroke, and the discharge opening array part applied once in 1 time of a spreading stroke.

[Claim 14] The concavo-convex base material with which concave heights are formed in the front face in the shape of a stripe in the one direction, The nozzle which has two or more discharge openings which met and were prepared in the concave heights of said concavo-convex base material is moved relatively. And the method of application of the coating liquid to the concavo-convex base material which supplies coating liquid to said nozzle and is characterized by being the method of application which applies coating liquid to the crevice of discharge and a concavo-convex base material, and applying a discharge opening to coating liquid to the same crevice twice [at least].

[Claim 15] The method of application of the coating liquid to the concavo-convex base material according to claim 14 applied to the same crevice twice [at least] in 1 time of a spreading stroke.

[Claim 16] The method of application of the coating liquid to the concavo-convex base material according to claim 14 applied to the same crevice twice [at least] in the spreading stroke of multiple times.

[Claim 17] The method of application of the coating liquid to the concavo-convex base material according to claim 14 applied to the same crevice twice [at least] by shifting the location of a nozzle in the discharge opening array direction for every spreading stroke using the nozzle which has the discharge opening array part applied to the same crevice twice [at least] in 1 time of a spreading stroke, and the discharge opening array part applied once in 1 time of a spreading stroke.

[Claim 18] The manufacture approach of a plasma display characterized by for coating liquid being a paste containing the fluorescent substance powder which emits light in red and one of green and blue colors, and using the method of application of the coating liquid to a concavo-convex base material according to claim 14 to 17.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the equipment and the approach of applying coating liquid on a substrate. Especially The plasma display panel arranged in pitches [septum / of that by which the concave convex specific pattern was formed on the substrate, for example, a fixed configuration,], Are applicable to spreading of the fixed pattern in the panel inside of the color picture tube of a stripe form black matrix type etc. It is related with amelioration of the manufacturing installation of the plasma display which used these equipment and approaches for the coater of the coating liquid to a concavo-convex substrate and the method of application, and a list, and the manufacture approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, a display is gradually diversified in the method. Although current attention is carried out, one is more large-sized than the conventional Braun tube, and it is the plasma display in which the formation of thin lightweight is possible. This forms stripe-like concave heights on a glass substrate by the septum prolonged in an one direction at constant pitch, fills up the crevice of these concave heights with the fluorescent substance of red (R), green (G), and blue (B), makes the part of arbitration emit light by ultraviolet rays, and displays a predetermined color pattern.

[0003] The panel of the color picture tube of a stripe form black matrix type also has the structure where the fluorescent substance is constituted in the shape of a stripe.

[0004] In order to manufacture the thing of such structure for high productivity and high quality, the technique which distinguishes a fluorescent substance by different color with in the shape of [fixed] a pattern becomes important.

[0005] For example, the approach of applying to 3 color coincidence is indicated with the nozzle with a flat tip for the substrate with a flat front face by (1) JP,5-142407,A, and the approach of applying to (2) JP,10-27543,A for between the septa of a plasma display panel with the nozzle which has a piece or two or more discharge openings is indicated.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the approach of (1) of the above-mentioned former, since a discharge opening is plurality, when dispersion is in discharge quantity from each discharge opening, the problem that brightness unevenness occurs is in a substrate. Moreover, although it is necessary to make dispersion in an aperture and hole length small as much as possible in order to arrange the discharge quantity from each discharge opening, i.e., a pressure loss, this becomes more difficult, as the number of holes increases. Furthermore, if one hole also has in a nozzle the discharge opening from which others and discharge quantity differ, the brightness unevenness by it comes to look clear in the shape of ****. Time amount and cost also start manufacture of the highly precise nozzle. demanded further again.

[0007] Moreover, in the approach of (2) of the above-mentioned former, when the number of the discharge openings of a nozzle is one, it cannot apply to the approach of applying to coincidence to two or more crevices, but takes time amount for spreading. If dispersion is in discharge quantity from each discharge opening when a discharge opening is plurality, brightness unevenness will occur in a substrate. Although it is necessary to make dispersion in an aperture and hole length small as much as possible in order to arrange the discharge quantity from each discharge opening, i.e., a pressure loss, this becomes more difficult, as the number of holes increases. Moreover, if one hole also has in a nozzle the discharge opening from which others and discharge quantity differ, the brightness unevenness by it comes to look clear in the shape of ****. Furthermore, time amount and cost also start manufacture of the highly precise nozzle demanded.

[0008] That is, if it is difficult for the above-mentioned conventional approach (1) and (2) to suppress

dispersion in the discharge quantity between the discharge openings of a nozzle, i.e., dispersion of the coverage of each part, and it tends to dare perform this, it will become what has it, and control of discharge quantity will also become difficult. [remarkable a nozzle and expensive]

[0009] then, the technical problem of this invention like the septum of a base material, especially a plasma display panel It faces applying predetermined coating liquid to two or more crevices of a base material in which the concave convex fixed pattern was formed from the nozzle which has two or more discharge openings. the aperture precision of the discharge opening of a nozzle, or a hole, without investigating long precision thoroughly to a limit Easily and cheaply, equalize the coverage to each crevice, control the brightness unevenness of the base material with which coating liquid was applied, and make the sex from Takao, and high quality possible. It is in providing the coater and approach list of coating liquid to the coater of coating liquid and an approach, and a concavo-convex base material with the manufacturing installation and approach of a plasma display panel.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, the coater of the coating liquid of this invention The table which fixes a base material, and the nozzle which has two or more discharge openings which met said base material and were prepared, In the coater of the coating liquid to the base material which equipped said nozzle with a coating liquid supply means to supply coating liquid, and a migration means to make said table and nozzle displaced relatively in three dimension said nozzle ***** discharge opening arranged in direction right-angled in spreading direction at least two times in spreading direction, and each train has mutually different number of discharge openings arranged in same pitch, and corresponding to number of trains of discharge opening further ***** [means / said / coating liquid supply] eclipse ***** — it is characterized by things.

[0011] In the coater of this coating liquid, it is desirable to have the coating liquid supply control unit which controls each coating liquid supply means so that discharging of the coating liquid from the discharge opening of each above-mentioned train may be performed in order of the spreading direction. Regurgitation initiation of the coating liquid from each discharge opening train, a termination location, and timing are optimized by this, and coating liquid is correctly applied twice [at least] to each coated section.

[0012] Moreover, in the coater of the above-mentioned coating liquid, it can also consider as the mode by which the discharge opening of said at least 2 trains is arranged at one set of a nozzle, and it has two or more nozzles and can also consider as the mode by which the discharge opening of one train is arranged at each nozzle, respectively.

[0013] The coater of the coating liquid to the concavo-convex base material concerning this invention The table which fixes the concavo-convex base material with which concave heights are formed in the front face in the shape of a stripe in the one direction, The nozzle which has two or more discharge openings which met and were prepared in the concave heights of said concavo-convex base material, In the coater of the coating liquid to the concavo-convex base material which equipped said nozzle with a coating liquid supply means to supply coating liquid, and a migration means to make said table and nozzle displaced relatively in three dimension said nozzle ***** discharge opening arranged in direction right-angled in spreading direction at least two times in spreading direction, and each train has mutually different number of discharge openings arranged in same pitch, and corresponding to number of trains of discharge opening further ***** [means / said / coating liquid supply] eclipse ***** — it is characterized by things.

[0014] Also in the coater of the coating liquid to this concavo-convex base material, it is desirable to have the coating liquid supply control unit which controls each coating liquid supply means so that discharging of the coating liquid from the discharge opening of each above-mentioned train may be performed in order of the spreading direction. Moreover, it can also consider as the mode by which the discharge opening of said at least 2 trains is arranged at one set of a nozzle, and it has two or more nozzles and can also consider as the mode by which the discharge opening of one train is arranged at

each nozzle, respectively.

[0015] The method of application of the coating liquid concerning this invention moves relatively a base material and the nozzle which has two or more discharge openings which met said base material and were prepared, and supplies coating liquid to said nozzle, and consists of an approach characterized by being the method of application which applies coating liquid to discharge and a base material, and applying a discharge opening to coating liquid to the same part twice [at least].

[0016] In the method of application of this coating liquid, it can also apply to the same part twice [at least] in 1 time of a spreading stroke, and can also apply to the same part twice [at least] in the spreading stroke of multiple times. Moreover, it can also apply to the same part twice [at least] by shifting the location of a nozzle in the discharge opening array direction for every spreading stroke using the nozzle which has the discharge opening array part applied to the same part twice [at least] in 1 time of a spreading stroke, and the discharge opening array part applied once in 1 time of a spreading stroke.

[0017] The method of application of the coating liquid to the concavo-convex base material concerning this invention The concavo-convex base material with which concave heights are formed in the front face in the shape of a stripe in the one direction, The nozzle which has two or more discharge openings which met and were prepared in the concave heights of said concavo-convex base material is moved relatively. And coating liquid is supplied to said nozzle and it consists of an approach characterized by being the method of application which applies coating liquid to the crevice of discharge and a concavo-convex base material, and applying a discharge opening to coating liquid to the same crevice twice [at least].

[0018] Also in the method of application of the coating liquid to this concavo-convex base material, it can also apply to the same crevice twice [at least] in 1 time of a spreading stroke, and can also apply to the same crevice twice [at least] in the spreading stroke of multiple times. Moreover, it can also apply to the same crevice twice [at least] by shifting the location of a nozzle in the discharge opening array direction for every spreading stroke using the nozzle which has the discharge opening array part applied to the same crevice twice [at least] in 1 time of a spreading stroke, and the discharge opening array part applied once in 1 time of a spreading stroke.

[0019] Coating liquid is a paste containing the fluorescent substance powder which emits light in red and one of green and blue colors, and the manufacturing installation or approach of a plasma display concerning this invention is characterized by using the coater or approach of coating liquid to the concavo-convex base material concerning above this inventions.

[0020] In the equipment and the approach concerning such this invention, by applying twice by different discharge opening to the one coated section, for example, the crevice of a concavo-convex base material, the coverage between each coated section can be accustomed (it equalizes), and generating of brightness unevenness can be suppressed. therefore, the aperture precision of the discharge opening of a nozzle or a hole — it becomes unnecessary to investigate long precision thoroughly to a limit, and coverage dispersion to each part can be made small easily and cheaply.

[0021]

[Embodiment of the Invention] Below, the gestalt of desirable operation of this invention is explained with reference to a drawing. First, before explaining the configuration of the circumference of a nozzle or a nozzle which is the important section of this invention, the example of the whole coater configuration of the coating liquid concerning this invention, especially the whole configuration of the coater of the coating liquid to a concavo-convex base material (for example, plasma display panel) is explained.

[0022] The whole coater perspective view to which drawing 1 spends like for this invention 1 operative condition, and drawing 2 are the table 6 of drawing 1 , and the mimetic diagram of the circumference of a nozzle 20.

[0023] First, the whole coater configuration of coating liquid is explained. Drawing 1 shows an example of the coater applied to manufacture of the plasma display panel concerning this invention. This coater is

equipped with the pedestal 2. The guide grooved rail 8 of a pair is formed on the pedestal 2, and the table 6 is arranged on this guide grooved rail 8. Two or more adsorption holes 7 which constitute a suction side are formed in the top face of this table 6 so that the base material 4 with which irregularity was formed in the front face in the shape of a stripe at constant pitch in the one direction may become fixable in a table side by vacuum suction. Moreover, a base material 4 goes up and down on a table 6 by the lift pin which is not illustrated. Furthermore, a table 6 can reciprocate the guide grooved rail 8 top freely to X shaft orientations through the slide foot 9.

[0024] Between the guide grooved rails 8 of a pair, the feed screw 10 which constitutes the feed screw device shown in drawing 2 penetrated the connector 11 of the shape of a nut fixed to the inferior surface of tongue of a table 6, and is prolonged. The both ends of the feed screw 10 are supported by bearing 12 free [rotation], and AC servo motor 16 is connected with end of further one of the two.

[0025] As shown in drawing 1, above a table 6, the nozzle 20 which is coating liquid regurgitation equipment has connected with the elevator style 30 and the crosswise migration device 36 through an electrode holder 22. The elevator style 30 is equipped with the rise-and-fall bracket 28 which can go up and down, and is attached in the guide rod of a pair free [rise and fall] inside casing of the elevator style 30. Moreover, the feed screw (not shown) which is located between guide rods in this casing, and consists of a ball thread is also arranged free [rotation], and it connects with the rise-and-fall bracket 28 through the connector of a nut mold. Furthermore the AC servo motor which is not illustrated is connected to the upper limit of a feed screw, and arbitration can be made to carry out rise-and-fall actuation of the rise-and-fall bracket 28 by rotation of this AC servo motor now.

[0026] Furthermore, the elevator style 30 is connected to the crosswise migration device 36 through the Y-axis migration bracket 32 (actuator). The crosswise migration device 36 moves the Y-axis migration bracket 32 free [a round trip], the cross direction, i.e., Y shaft orientations, of a nozzle 20. The guide rod required for actuation, the feed screw, the nut mold connector, the AC servo motor, etc. are arranged like the elevator style 30 in casing. The crosswise migration device 36 is being fixed on the pedestal 2 with the stanchion 34.

[0027] By these configurations, a nozzle 20 can be moved to the Z-axis and Y shaft orientations free.

[0028] Although the nozzle 20 is prolonged at a level with the reciprocation direction of a table 6 and the direction which intersects perpendicularly, i.e., Y shaft orientations, the electrode holder 22 of the typeface of KO which holds this directly is supported free [rotation] within the rise-and-fall bracket 28, and can rotate it in the direction of an arrow head in drawing free in a vertical plane.

[0029] The level bar 24 is also being fixed to the rise-and-fall bracket 28 above this holder 22. The linear actuator 26 of an electromagnetic-action mold is attached in the both ends of this level bar 24. This linear actuator 26 has the flexible rod which projects from the inferior surface of tongue of the level bar 24, when these flexible rod contacts the both ends of a holder 22, can regulate angle of rotation of a holder 22, and can set whenever [inclination / of a nozzle 20] as arbitration as a result.

[0030] If drawing 1 is furthermore referred to, the sensor stanchion 38 of an inverted-L character form is being fixed to the top face of a pedestal 2, and the height sensor 40 which measures the location (height) of the heights summit of the base material 4 on a table 6 is attached at the tip. Moreover, the camera 72 which detects the location of the crevice between the septa of a base material 4 next to the height sensor 40 is attached in the stanchion 70. As shown in drawing 2, it connects with the image processing system 74 electrically, and a camera 72 can ask for change of the crevice location between septa quantitatively.

[0031] Furthermore, the sensor 66 which detects the location of the perpendicular direction to the table 6 of a lower limit side (opening side) with opening of a nozzle 20 is attached in the end of a table 6 through the sensor bracket 64.

[0032] As shown in drawing 2, the discharge opening 44 whose nozzle 20 it fills up with coating liquid 42 in the manifold 41, and is opening is located in a line on the apical surface. And coating liquid 42 is breathed out from this discharge opening 44. the supply hose 46 connects with a nozzle 40 — having —

**** — further — the object for regurgitation — electromagnetism — a change-over valve 48, the supply unit 50, the suction hose 52, and the object for suction — electromagnetism — it stands in a row to the change-over valve 54 and the coating liquid tank 56. Coating liquid 42 is stored in the coating liquid tank 56. Coating liquid 42 consists of a paste containing the fluorescent substance powder which emits light in red and one of green and blue colors.

[0033] As an example of the supply unit 50, there are the amount pumps of constant volume, such as a piston and a diaphragm mold, a tubing pump, a gear pump, a MONO pump, a feeding controller that extrudes a liquid by the gaseous pressure further. the control signal from the feeder controller 58 — receiving — the supply unit 50 and each electromagnetism — a change-over valve can be operated, coating liquid 42 can be attracted from the coating liquid tank 56, and coating liquid 42 can be supplied to a nozzle 20. In order to stabilize suction actuation of the coating liquid 42 from the coating liquid tank 56 to the amount pump of constant volume, the coating liquid tank 56 may be used as a well-closed container, and a pressure may be added with gases, such as nitrogen which is air and inert gas. What is necessary is to connect with feeders, such as air and nitrogen, and just to carry out pressure control of the coating liquid tank 56, in order to always add a fixed pressure with air, nitrogen, etc. Especially the magnitude of a pressure has desirable 0.02–0.5MPa 0.01 to 1 MPa.

[0034] The feeder controller 58 is further connected to the whole controller 60 electrically. For this whole controller 60, it connects electrically and all control information, such as information from the image processing system 74 of the cameras 72, such as an electrical input of the motor controller 62 and the height sensor 40, can manage the whole sequence control now. As long as a computer or a sequencer also has a control function, what kind of thing is sufficient as the whole controller 60.

[0035] Moreover, the signal from Y which detects the actuated position of the signal from AC servo motor 16 which drives a table 6, and each actuator 76 and 78 (for example, AC servo motor) of the elevator style 30 and the crosswise migration device 36 and the position sensor 68 which detects the migration location of a table 6 further, and a nozzle 20, and the linears sensor (not shown) of the Z-axis etc. is inputted into the motor controller 62. In addition, it is also possible to detect the location of a table 6 based on the pulse signal which builds an encoder into AC servo motor 16, and is outputted from this encoder instead of using a position sensor 68.

[0036] Next, basic actuation of the method of application using this coater is explained. If zero return of each actuation section in a coater is performed first, a table 6 and a nozzle 20 will move to the ready position of the X-axis, a Y-axis, and the Z-axis respectively. at this time, it is already filled with coating liquid to the coating liquid tank 56 – a nozzle 20 — having — **** — the object for regurgitation — electromagnetism — a change-over valve 48 — open and the object for suction — electromagnetism – – a change-over valve 54 is changed into a close condition. And the base material 4 with which the lift pin which is not illustrated goes up in the front face of a table 6, and the septum is formed in the shape of [of constant pitch] a stripe from the loader which is not illustrated is laid in the lift pin upper part.

[0037] Next, a lift pin is dropped, a base material 4 is laid in the top face of a table 6, and after positioning on a table 6 is performed by the alignment equipment which is not illustrated, a base material 2 is adsorbed.

[0038] Next, a table 6 moves until the septum (heights summit) of a base material 4 comes just under a camera 72 and the height sensor 40, and it stops. The camera 72 is beforehand justified so that the septum edge on the base material 4 positioned on the table 6 may be copied out, by the image processing, detects the location of a crevice at the very end, and calculates the location variation l_a from a camera reference point. Die-length l_b between the discharge openings 44 located in the endmost part of the nozzle 20 fixed to the holder 22 when being in the reference point and the predetermined Y-axis coordinate location Y_a of a camera 72 on the other hand Since it measured at the time of prior adjustment and has inputted into the whole controller 60 as information If the location variation l_a of the septum crevice from a camera reference point is transmitted from an image processing system 74, the Y-axis coordinate value Y_c with which the discharge opening 44 located in the endmost part of a nozzle

20 becomes right above the crevice of a septum edge will be calculated (for example, $Y_c = Y_a + l_b - l_a$), and a nozzle 20 will be moved to the location. In addition, even if it attaches a camera 72 in a nozzle 20 or a holder 22, it can give the same function.

[0039] The height sensor 40 detects the location of the perpendicular direction of the septum summit section of a base material 4, and computes the height of the septum summit section of a base material 4 from the difference of a location with table 6 top face in the meantime. The gap value between the septum summit sections of nozzle 20 opening beforehand given to this height – a base material 4 is added, the value on the Z-axis linear sensor of a nozzle 20 which should descend is calculated, and a nozzle is moved to that location. By this, even if the septum summit section location on a table 6 changes for every base material, the gap between the septum summit sections on nozzle 20 opening important for spreading – a base material can always be kept constant.

[0040] Next, turn a table 6 to the direction of a nozzle 20, and actuation is made to start, and before the spreading starting position of a base material 4 reaches just under opening of a nozzle 20, it is made to accelerate to a predetermined spreading rate. The distance to the starting position of operation and spreading starting position of a table 6 must be enough secured so that it can accelerate to a spreading rate.

[0041] If the position sensor 68 which detects the location of a table 6 is arranged to the place until the spreading starting position of a base material 4 furthermore results just under opening of a nozzle 20 and a table 6 arrives at it in this location, actuation of the supply unit 50 will be started and supply for the nozzle 20 of coating liquid 42 will be started. In order for the coating liquid 42 breathed out from nozzle 20 opening to reach a base material 4, a time lag produces only the gap between base material – nozzle openings. Therefore, since the coating liquid 42 of the specified quantity by which the spreading starting position of a base material 4 was breathed out from the nozzle 20 by supplying coating liquid 42 to a nozzle 20 in advance in the place of nozzle 20 opening to which it came just under exactly reaches a substrate 4, spreading can almost be started by the thickness unevenness zero state. The location which starts supply of coating liquid 42 can change and adjust the installation of a position sensor 68. If an encoder is connected to a motor or a feed screw or a linear sensor is attached to a table instead of this position sensor 68, the same thing will become possible even if it detects with the value of an encoder or a linear sensor.

[0042] Spreading is performed until the spreading termination location of a base material 4 comes near just under opening of a nozzle 20. Namely, since the base material 4 is put on the location where it was always set on the table 6 5mm before the spreading termination location of a base material 4 comes, right under [of opening of a nozzle 20 / (a, for example, right under)], (b) A position sensor and its encoder value are beforehand set as the location of the table 6 equivalent to the location which becomes right under exactly. If a table 6 comes to the location corresponding to (a), will take out a halt command from the whole controller 60 to the feeder controller 58, and supply for the nozzle 20 of coating liquid 42 will be suspended. if squeegee coating is carried out to the location of (b) and a table 6 subsequently comes to the location corresponding to (b), a nozzle 20 will be raised and coating liquid 42 will have been left completely. When coating liquid 42 is a hyperviscous liquid comparatively, it is difficult to stop in an instant to the coating liquid regurgitation from nozzle 20 opening by the residual pressure only by suspending supply of coating liquid. therefore — if supply of coating liquid is suspended, simultaneously if manifold 41 pressure in a nozzle 20 is made into atmospheric pressure, since a regurgitation halt of the coating liquid from opening will be attained for a short time, or it gives such a function to a supply unit — or the regurgitation of a supply unit — electromagnetism — it is desirable to prepare an atmospheric-air disconnection bulb between a change-over valve 48 – a nozzle 20.

[0043] Now, even if it passes through a spreading termination location, a table 6 continues actuation, and if it comes to a terminal point location, it will stop. When the part which should be applied at this time still remains, spreading width-of-face part (number of nozzle pitch x holes) migration of the nozzle is carried out at Y shaft orientations to the starting position which should apply a degree, and if it

removes moving a table 6 to an opposite direction below, it applies in the same procedure. If it applies in the migration direction of the same table 6 as the 1st time, migration and a table 6 return a nozzle 20 to Y shaft orientations to an X-axis ready position to the starting position which should apply a degree. [0044] And after carrying out atmospheric-air disconnection while moving a table 6, making it stop to the location which transfers a base material 4 with an unloader and canceling adsorption of a base material 4 if a spreading process is completed, a lift pin is raised, and a base material 4 is pulled apart from the field of a table 6, and is lifted.

[0045] With the unloader which is not illustrated at this time, the inferior surface of tongue of a base material 4 is held, and a base material 4 is conveyed at the following process. If a base material 4 is delivered to an unloader, a table 6 will drop a lift pin and will return to a home position.

[0046] this time — the object for regurgitation — electromagnetism — a change-over valve 48 — close and the object for suction — electromagnetism — a change-over valve 54 is changed into an open condition, the supply unit 50 is operated, and only a complement supplies coating liquid to spreading of the base material of one sheet from the coating liquid tank 56.

[0047] In addition, in the above-mentioned coating liquid coater whole configuration, if it is the thing of measurable principles, such as a contact measurement format which used the non-contact measurement format using laser, a supersonic wave, etc., the dial gage, the differential transformer, etc. as a height sensor 40, what kind of thing may be used.

[0048] Moreover, the image processing system using the camera which detects the crevice of a base material and the hole of a nozzle separately respectively may constitute a detection means to detect the relative position to the crevice of opening of coating liquid regurgitation equipment.

[0049] Although said embodiment described the example of application in the case where a base material moves to X shaft orientations, and a nozzle moves to a Y-axis and Z shaft orientations further again, if it is the thing of structure and a format which a nozzle 20 and a base material 4 can move in three dimension relatively, the thing of what kind of combination is sufficient as a table and the migration direction of a nozzle.

[0050] For example, although the above-mentioned embodiment showed the example to which spreading carries out migration of a table and migration in the concavo-convex pitch direction by migration of a nozzle, migration of a nozzle and migration in the concavo-convex pitch direction may be performed for spreading by migration of a table.

[0051] Furthermore, as a base material in this invention, if it is sheet-like things, such as a griddle besides a glass plate, and an aluminum plate, what kind of thing may be used. Moreover, although reference was made in detail about the case where one kind of coating liquid is applied, this invention can be applied also when applying the fluorescent substance of three colors, such as red, blue, and green, to coincidence.

[0052] Next, the coater of the coating liquid to the coater of the coating liquid of this invention and an approach; and a concavo-convex base material and the basic technical thought of an approach are explained. Drawing 3 and drawing 4 (A), (B), and (C) show the nozzle used for the coater of the coating liquid which takes like 1 operative condition as for this invention. In drawing, 81 shows the nozzle, it is the same pitch and discharge opening 82a and discharge opening 82b are arranged by the nozzle 81 in two trains in the shape of a straight line, respectively. The number of discharge opening 82b is n pieces, the number of discharge opening 82a is 2n piece, and, as for queue length, discharge opening 82a queue length has become twice substantially [discharge opening 82b queue length]. It is set as the location where the location of discharge opening 82a of each train and the location of corresponding discharge opening 82b are the same in the spreading direction (the direction of an arrow head of drawing 3).

[0053] Coating liquid is supplied to discharge opening 82a from manifold 83a, and coating liquid is supplied to this manifold 83a through supply pipe 85a and feed hopper 84a. Coating liquid is supplied to discharge opening 82b from manifold 83b, and coating liquid is supplied to this manifold 83b through supply pipe 85b and feed hopper 84b. Respectively the amount of supply sets up, and can control now

the supply system of these coating liquid by coating liquid supply means which was mentioned above independently, and the amount of supply of the coating liquid to manifold 83a is set up and controlled the twice of the amount of supply of the coating liquid to manifold 83b. Discharge opening 82a and discharge opening 82b to which the timing of initiation of spreading and termination can also be controlled now to each supply system independence, and corresponds in the spreading direction start spreading in the same location, and are controlled to end spreading in the same location.

[0054] In the above-mentioned embodiment, although the train of each discharge opening was formed into one set of a nozzle, each discharge opening may be formed in a separate nozzle. For example, as shown in drawing 5 and drawing 6, n discharge opening 92b is prepared in nozzle 91b, and discharge opening 2n piece 92a is prepared in nozzle 91a. To discharge opening 92a, coating liquid is supplied through supply pipe 95a, feed hopper 94a, and manifold 93a, and coating liquid is supplied to discharge opening 92b at it through supply pipe 95b, feed hopper 94b, and manifold 93b. The amount of supply of the supply system of each coating liquid and the timing of the regurgitation are controlled independently, respectively, and in the spreading direction (the direction of an arrow head of drawing 5), corresponding discharge opening 92a and discharge opening 92b start spreading in the same location, and are controlled to end spreading in the same location.

[0055] Although it is fixed to position relation and nozzle 91a and nozzle 91b are relatively moved to one to a base material, as for the relative position of each nozzle, it is desirable to enable it to tune finely. However, it is moved independently, respectively and each nozzle can also consider as the configuration by which spreading control is carried out independently so that it may illustrate in the below-mentioned embodiment.

[0056] Using the nozzle shown in drawing 3, drawing 4 or drawing 5, and drawing 6, the method of application concerning this invention is enforced, as shown in drawing 7. Drawing 7 shows the case where it applies by moving these nozzles 91a and 91b in one using the nozzles 91a and 91b shown in above-mentioned drawing 5 and drawing 6. The direction of X shows the spreading direction and the direction of Y shows the spreading direction X and the direction of a right angle. It is carried out so that the coating liquid of the specified quantity may be applied to the coated section (for example, crevice) prolonged in the direction of X to a base material 100 100, for example, the concavo-convex base material with which concave heights are formed in the front face in the shape of a stripe in the one direction, and spreading is performed by shifting the location of spreading one by one in the direction of Y, repeating the spreading stroke of the direction of X.

[0057] As shown in drawing 7, the regurgitation of the coating liquid is carried out [in / both / the first spreading stroke T1] from the discharge openings 92a and 92b of both the nozzles 91a and 91b by setting supply of the coating liquid to Nozzles 91a and 91b to ON. Therefore, in this first spreading stroke T1, while the coating liquid from discharge opening 92b of nozzle 91b is applied, the coating liquid from discharge opening 92a of nozzle 91a is also applied, and two spreading is performed to the same coated section (the same crevice) in the location of nozzle 91b in the direction of Y.

[0058] In the following spreading stroke T2, the whole nozzle is shifted by the width of face of nozzle 91b in the direction of Y, supply of the coating liquid to nozzle 91b is set to OFF, supply of the coating liquid to nozzle 91a is set to ON, and only the coating liquid from discharge opening 92a of nozzle 91a is applied. Although the coating liquid from discharge opening 92b of nozzle 91b is not applied, since the coating liquid from discharge opening 92a of nozzle 91a is already applied in the spreading stroke T1 of the above-mentioned beginning, as for this part, two spreading will be performed to the same coated section (the same crevice) also with this part after all. Only the coating liquid from discharge opening 92a of nozzle 91a is applied like [3rd spreading stroke T3 or subsequent ones] the 2nd spreading stroke T2. In the spreading stroke of this 3rd henceforth, since the coating liquid from discharge opening 92a will be further applied to the part to which the coating liquid from discharge opening 92a was applied in the last spreading stroke, two spreading will be too performed to the same coated section (the same crevice). This actuation is repeated successively.

[0059] And in the last spreading stroke Ti, supply of the coating liquid to nozzle 91a is set to OFF, supply of the coating liquid to nozzle 91b is set to ON, and only the coating liquid from discharge opening 92b of nozzle 91b is applied. Since the coating liquid from discharge opening 92a of nozzle 91a is already applied in the last spreading stroke, as for this spreading part, two spreading will be performed to the same coated section (the same crevice) also with this part after all. Thus, it crosses throughout the required coating liquid spreading field of a base material 100, and coating liquid is applied twice.

[0060] By applying coating liquid twice to the one coated section (crevice), the coverage between each coated section can be accustomed (it equalizes), and dispersion in coverage is suppressed small. It becomes possible to manufacture homogeneity without brightness unevenness and a high-definition base material, a concavo-convex base material, and a plasma display.

[0061] In addition, although the above-mentioned embodiment explained the case where two spreading was performed to the same coated section (the same crevice), it can also perform three spreading or more to the same coated section (the same crevice) in this invention.

[0062] Moreover, two spreading or more can also be completely performed to the same coated section (the same crevice) using another nozzle, without using the nozzle 81 of one apparatus as shown in drawing 3 and drawing 4, and the nozzles 91a and 91b connected in one as shown in drawing 5 and drawing 6.

[0063] For example, as shown in drawing 8, mutually different nozzles 101 and 102 which have the discharge opening arranged in the same pitch are made independently displaced relatively in the spreading direction X to a base material 100, and two spreading can be performed to each coated section.

[0064]

[Effect of the Invention] according to [as explained above] the coater and approach of coating liquid of this invention — the aperture precision of the discharge opening of a nozzle, or a hole — the high-definition product which can accustom the coverage between each coated section (it equalizes), and does not have spreading unevenness can be obtained by it becoming unnecessary to investigate long precision thoroughly to a limit, and applying coating liquid twice [at least] to the same coated section. A plasma display panel can be manufactured. Moreover, the nozzle itself can be manufactured cheaply and this invention can be carried out easily and cheaply.

[0065] According to the manufacturing installation and approach of a plasma display of this invention, since the coater and approach of coating liquid to such a concavo-convex base material are used, it becomes possible to have high productivity and to manufacture the high plasma display panel of quality cheaply.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the whole coater perspective view of the coating liquid which takes like 1 operative condition as for this invention.

[Drawing 2] It is the mimetic diagram showing the table of the equipment of drawing 1 , and the configuration of the circumference of a nozzle.

[Drawing 3] It is the perspective view of the nozzle section of the coater of the coating liquid which takes like 1 operative condition as for this invention.

[Drawing 4] It is drawing showing the internal structure of the nozzle of drawing 3 , and is drawing of longitudinal section where (A) saw the cross-sectional view of a nozzle and (B) saw drawing of longitudinal section and (C) from another include angle.

[Drawing 5] It is the perspective view of the nozzle section of the coater of the coating liquid concerning another embodiment of this invention.

[Drawing 6] It is drawing showing the internal structure of the nozzle of drawing 5 , and is drawing of longitudinal section where (A) saw the cross-sectional view of a nozzle and (B) saw drawing of longitudinal section and (C) from another include angle.

[Drawing 7] It is the explanatory view showing the example of operation in the case of applying using the nozzle of drawing 5 .

[Drawing 8] still more nearly another operative condition of this invention — it is the perspective view of the coater of the coating liquid which starts like.

[Description of Notations]

2 Pedestal

4 Base Material

6 Table

8 Guide Grooved Rail

10 Feed Screw

16 AC Servo Motor

20 Nozzle

26 Linear Actuator

30 Elevator Style

36 Crosswise Migration Device

40 Height Sensor

42 Coating Liquid

44 Discharge Opening

50 Supply Unit

56 Coating Liquid Tank

58 Feeder Controller

60 Whole Controller

66 Sensor

72 Camera

81, 91a, 91b, 101, 102 Nozzle

82a, 82b, 92a, 92b Discharge opening

83a, 83b, 93a, 93b Manifold

84a, 84b, 94a, 94b Coating liquid feed hopper

85a, 85b, 95a, 95b Coating liquid supply pipe

100 Base Material

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-48716

(P2000-48716A)

(43)公開日 平成12年2月18日(2000.2.18)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
H 0 1 J 9/227		H 0 1 J 9/227	E 4 F 0 4 1
B 0 5 C 5/00	1 0 1	B 0 5 C 5/00	1 0 1 5 C 0 2 8
H 0 1 J 17/04		H 0 1 J 17/04	5 C 0 4 0

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平10-216941

(22)出願日 平成10年7月31日(1998.7.31)

(71)出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72)発明者 池内 秀樹

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72)発明者 安田 登志夫

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(74)代理人 100091384

弁理士 伴 俊光

Fターム(参考) 4F041 AA05 AB01 BA13 BA22 BA34

5C028 FF16 HH14

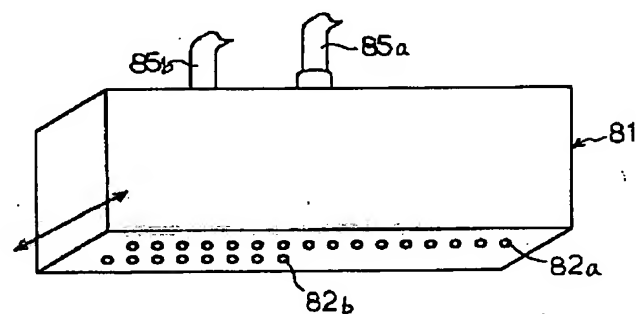
5C040 DD13 DD17

(54)【発明の名称】 塗液の塗布装置および方法並びにプラズマディスプレイの製造装置および方法

(57)【要約】

【課題】 基材、とくにプラズマディスプレイパネルの隔壁のように、一定の凹凸状のパターンが形成された基材の複数の凹部に、複数の吐出孔を有するノズルから所定の塗液を塗布するに際し、ノズルの吐出孔の孔径精度あるいは孔長精度を極限まで突き詰めることなく、容易にかつ安価に各凹部への塗布量を均一化し、塗液が塗布された基材の輝度むらを抑制して高生産性と高品質を可能とする。

【解決手段】 基材を固定するテーブルと、基材に対面して設けられた複数の吐出孔を有するノズルと、ノズルに塗液を供給する塗液供給手段と、テーブルとノズルを3次元的に相対移動させる移動手段とを備えた装置において、ノズルは塗布方向に直角な方向に配置された吐出孔を塗布方向に少なくとも2列有し、かつ、各列は同一ピッチで配置された互いに異なる数の吐出孔を有し、さらに、塗液供給手段は吐出孔の列数に応じた数設けられている塗液の塗布装置、および塗布方法、並びにそれを用いたプラズマディスプレイの製造装置および方法。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基材を固定するテーブルと、前記基材に
対面して設けられた複数の吐出孔を有するノズルと、前
記ノズルに塗液を供給する塗液供給手段と、前記テー
ブルとノズルを3次的に相対移動させる移動手段とを備
えた基材への塗液の塗布装置において、前記ノズルは塗
布方向に直角な方向に配置された吐出孔を塗布方向に少
なくとも2列有し、かつ、各列は同一ピッチで配置され
た互いに異なる数の吐出孔を有し、さらに、前記塗液供
給手段は吐出孔の列数に応じた数設けられていることを
特徴とする塗液の塗布装置。

【請求項2】 前記各列の吐出孔からの塗液の吐出動作
を塗布方向の順番に行うよう、各々の塗液供給手段を制
御する塗液供給制御装置を有する、請求項1に記載の塗
液の塗布装置。

【請求項3】 1台のノズルに前記少なくとも2列の吐
出孔が配置されている、請求項1または2に記載の塗液
の塗布装置。

【請求項4】 ノズルを複数台有し、各ノズルにそれぞ
れ1列の吐出孔が配置されている、請求項1または2に
記載の塗液の塗布装置。

【請求項5】 表面に一方にストライプ状に凹凸部が
形成されている凹凸基材を固定するテーブルと、前記凹
凸基材の凹凸部に対面して設けられた複数の吐出孔を有
するノズルと、前記ノズルに塗液を供給する塗液供給手
段と、前記テーブルとノズルを3次的に相対移動させ
る移動手段とを備えた凹凸基材への塗液の塗布装置にお
いて、前記ノズルは塗布方向に直角な方向に配置された
吐出孔を塗布方向に少なくとも2列有し、かつ、各列は
同一ピッチで配置された互いに異なる数の吐出孔を有
し、さらに、前記塗液供給手段は吐出孔の列数に応じた
数設けられていることを特徴とする凹凸基材への塗液の
塗布装置。

【請求項6】 前記各列の吐出孔からの塗液の吐出動作
を塗布方向の順番に行うよう、各々の塗液供給手段を制
御する塗液供給制御装置を有する、請求項5に記載の凹
凸基材への塗液の塗布装置。

【請求項7】 1台のノズルに前記少なくとも2列の吐
出孔が配置されている、請求項5または6に記載の凹凸
基材への塗液の塗布装置。

【請求項8】 ノズルを複数台有し、各ノズルにそれぞ
れ1列の吐出孔が配置されている、請求項5または6に
記載の凹凸基材への塗液の塗布装置。

【請求項9】 塗液が赤色、緑色、青色のいずれかの色
に発光する蛍光体粉末を含むペーストであって、請求項
5ないし8のいずれかに記載の凹凸基材への塗液の塗布
装置を用いたことを特徴とするプラズマディスプレイの
製造装置。

【請求項10】 基材と、前記基材に対面して設けられ
た複数の吐出孔を有するノズルとを相対的に移動させ、

2

かつ、前記ノズルに塗液を供給して吐出孔から塗液を吐
出し、基材に塗液を塗布する塗布方法であって、同一箇
所に少なくとも2回塗布することを特徴とする塗液の塗
布方法。

【請求項11】 1回の塗布行程で同一箇所に少なくと
も2回塗布する、請求項10に記載の塗液の塗布方法。

【請求項12】 複数回の塗布行程で同一箇所に少なく
とも2回塗布する、請求項10に記載の塗液の塗布方
法。

【請求項13】 1回の塗布行程で同一箇所に少なくと
も2回塗布する吐出孔配列部分と、1回の塗布行程で1
回塗布する吐出孔配列部分とを有するノズルを用い、塗
布行程毎にノズルの位置を吐出孔配列方向にずらすこと
により、同一箇所に少なくとも2回塗布する、請求項1
0に記載の塗液の塗布方法。

【請求項14】 表面に一方にストライプ状に凹凸部
が形成されている凹凸基材と、前記凹凸基材の凹凸部に
対面して設けられた複数の吐出孔を有するノズルとを相
対的に移動させ、かつ、前記ノズルに塗液を供給して吐
出孔から塗液を吐出し、凹凸基材の凹部に塗液を塗布す
る塗布方法であって、同一凹部に少なくとも2回塗布す
ることを特徴とする、凹凸基材への塗液の塗布方法。

【請求項15】 1回の塗布行程で同一凹部に少なくと
も2回塗布する、請求項14に記載の凹凸基材への塗液
の塗布方法。

【請求項16】 複数回の塗布行程で同一凹部に少なく
とも2回塗布する、請求項14に記載の凹凸基材への塗
液の塗布方法。

【請求項17】 1回の塗布行程で同一凹部に少なくと
も2回塗布する吐出孔配列部分と、1回の塗布行程で1
回塗布する吐出孔配列部分とを有するノズルを用い、塗
布行程毎にノズルの位置を吐出孔配列方向にずらすこと
により、同一凹部に少なくとも2回塗布する、請求項1
4に記載の凹凸基材への塗液の塗布方法。

【請求項18】 塗液が赤色、緑色、青色のいずれかの
色に発光する蛍光体粉末を含むペーストであって、請求
項14ないし17のいずれかに記載の凹凸基材への塗液
の塗布方法を用いることを特徴とする、プラズマディ
スプレイの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板上に塗液を塗
布する装置および方法に関し、とくに、基板上に凹凸状
の特定のパターンが形成されたもの、たとえば一定形状
の隔壁を等ピッチで配置したプラズマディスプレイパネ
ルや、ストライプ形ブラックマトリックス式のカラー受
像管のパネル内面等における一定パターンの塗布に適用
できる、凹凸基板への塗液の塗布装置および塗布方法、
並びにこれらの装置および方法を使用したプラズマディ
スプレイの製造装置および製造方法の改良に関する。

(3)

3

【0002】

【従来の技術】近年、ディスプレイはその方式において次第に多様化してきている。現在注目されているものの一つが、従来のブラウン管よりも大型で薄型軽量化が可能なプラズマディスプレイである。これは、一定ピッチで一方向に延びる隔壁によりストライプ状の凹凸部をガラス基板上に形成し、該凹凸部の凹部に赤（R）、緑（G）、青（B）の蛍光体を充填し、任意の部位を紫外線により発光させ、所定のカラーパターンを表示するものである。

【0003】蛍光体がストライプ状に構成されているという構造は、ストライプ形ブラックマトリックス式のカラー受像管のパネルも有している。

【0004】このような構造のものを高い生産性と高品質で製造するには、蛍光体を一定のパターン状に、塗り分ける技術が重要となる。

【0005】たとえば（1）特開平5-142407号公報には、表面が平坦な基板を対象に先端が平坦なノズルで3色同時に塗布する方法が開示されており、（2）特開平10-27543号公報には、プラズマディスプレイパネルの隔壁間を対象に、一個あるいは複数の吐出孔を有するノズルで塗布する方法が開示されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記従来の（1）の方法においては、吐出孔が複数個のため、各吐出孔からの吐出量にばらつきがあると、基板に輝度むらが発生するという問題がある。また、各吐出孔からの吐出量、つまり圧損を揃えるために、孔径、孔長のばらつきを極力小さくする必要があるが、これは孔数が増せば増すほど難しくなる。さらに、ノズルの中に、1孔でも他と吐出量が異なる吐出孔があれば、それによる輝度むらがすじ状に明確に見えるようになる。さらにまた、高精度の要求されるノズルの製作に、時間、コストもかかる。

【0007】また、上記従来の（2）の方法においては、ノズルの吐出孔が1個の場合、複数の凹部に対して同時に塗布する方法には適用できず、塗布のために時間がかかる。吐出孔が複数個の場合、各吐出孔からの吐出量にばらつきがあると、基板に輝度むらが発生する。各吐出孔からの吐出量、つまり圧損を揃えるために、孔径、孔長のばらつきを極力小さくする必要があるが、これは孔数が増せば増すほど難しくなる。また、ノズルの中に、1孔でも他と吐出量が異なる吐出孔があれば、それによる輝度むらがすじ状に明確に見えるようになる。さらに、高精度の要求されるノズルの製作に、時間、コストもかかる。

【0008】すなわち、上記従来の方法（1）、（2）ともに、ノズルの吐出孔間の吐出量のばらつき、つまり各部の塗布量のばらつきを抑えることが難しく、敢えてこれを行おうとすると、ノズルが著しく高価なものにな

4

ってしまい、かつ、吐出量の制御も難しくなる。

【0009】そこで本発明の課題は、基材、とくにプラズマディスプレイパネルの隔壁のように、一定の凹凸状のパターンが形成された基材の複数の凹部に、複数の吐出孔を有するノズルから所定の塗液を塗布するに際し、ノズルの吐出孔の孔径精度あるいは孔長精度を極限まで突き詰めることなく、容易にかつ安価に、各凹部への塗布量を均一化し、塗液が塗布された基材の輝度むらを抑制して高生産性と高品質を可能とする、塗液の塗布装置および方法、凹凸基材への塗液の塗布装置および方法並びにプラズマディスプレイパネルの製造装置および方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の塗液の塗布装置は、基材を固定するテーブルと、前記基材に対面して設けられた複数の吐出孔を有するノズルと、前記ノズルに塗液を供給する塗液供給手段と、前記テーブルとノズルを3次元的に相対移動させる移動手段とを備えた基材への塗液の塗布装置において、前記ノズルは塗布方向に直角な方向に配置された吐出孔を塗布方向に少なくとも2列有し、かつ、各列は同一ピッチで配置された互いに異なる数の吐出孔を有し、さらに、前記塗液供給手段は吐出孔の列数に応じた数設けられていることを特徴とするものからなる。

【0011】この塗液の塗布装置においては、上記各列の吐出孔からの塗液の吐出動作を塗布方向の順番に行うよう、各々の塗液供給手段を制御する塗液供給制御装置を有することが好ましい。これによって、各吐出孔列からの塗液の吐出開始、終了位置、タイミングが最適化され、各被塗布部に、正確に少なくとも2回塗液が塗布される。

【0012】また、上記塗液の塗布装置においては、1台のノズルに前記少なくとも2列の吐出孔が配置されている態様とすることもでき、ノズルを複数台有し、各ノズルにそれぞれ1列の吐出孔が配置されている態様とすることもできる。

【0013】本発明に係る凹凸基材への塗液の塗布装置は、表面に一方向にストライプ状に凹凸部が形成されている凹凸基材を固定するテーブルと、前記凹凸基材の凹部に対面して設けられた複数の吐出孔を有するノズルと、前記ノズルに塗液を供給する塗液供給手段と、前記テーブルとノズルを3次元的に相対移動させる移動手段とを備えた凹凸基材への塗液の塗布装置において、前記ノズルは塗布方向に直角な方向に配置された吐出孔を塗布方向に少なくとも2列有し、かつ、各列は同一ピッチで配置された互いに異なる数の吐出孔を有し、さらに、前記塗液供給手段は吐出孔の列数に応じた数設けられていることを特徴とするものからなる。

【0014】この凹凸基材への塗液の塗布装置においても、上記各列の吐出孔からの塗液の吐出動作を塗布方向

(4)

5

の順番に行うよう、各々の塗液供給手段を制御する塗液供給制御装置を有することが好ましい。また、1台のノズルに前記少なくとも2列の吐出孔が配置されている態様とすることもでき、ノズルを複数台有し、各ノズルにそれぞれ1列の吐出孔が配置されている態様とすることもできる。

【0015】本発明に係る塗液の塗布方法は、基材と、前記基材に対面して設けられた複数の吐出孔を有するノズルとを相対的に移動させ、かつ、前記ノズルに塗液を供給して吐出孔から塗液を吐出し、基材に塗液を塗布する塗布方法であって、同一箇所

に少なくとも2回塗布することを特徴とする方法からなる。
【0016】この塗液の塗布方法においては、1回の塗布行程で同一箇所に少なくとも2回塗布することもでき、複数回の塗布行程で同一箇所に少なくとも2回塗布することもできる。また、1回の塗布行程で同一箇所に少なくとも2回塗布する吐出孔配列部分と、1回の塗布行程で1回塗布する吐出孔配列部分とを有するノズルを用い、塗布行程毎にノズルの位置を吐出孔配列方向にずらすことにより、同一箇所に少なくとも2回塗布することもできる。

【0017】本発明に係る凹凸基材への塗液の塗布方法は、表面に一方にストライプ状に凹凸部が形成されている凹凸基材と、前記凹凸基材の凹凸部に対面して設けられた複数の吐出孔を有するノズルとを相対的に移動させ、かつ、前記ノズルに塗液を供給して吐出孔から塗液を吐出し、凹凸基材の凹部に塗液を塗布する塗布方法であって、同一凹部に少なくとも2回塗布することを特徴とする方法からなる。

【0018】この凹凸基材への塗液の塗布方法においても、1回の塗布行程で同一凹部に少なくとも2回塗布することもでき、複数回の塗布行程で同一凹部に少なくとも2回塗布することもできる。また、1回の塗布行程で同一凹部に少なくとも2回塗布する吐出孔配列部分と、1回の塗布行程で1回塗布する吐出孔配列部分とを有するノズルを用い、塗布行程毎にノズルの位置を吐出孔配列方向にずらすことにより、同一凹部に少なくとも2回塗布することもできる。

【0019】本発明に係るプラズマディスプレイの製造装置または方法は、塗液が赤色、緑色、青色のいずれかの色に発光する蛍光体粉末を含むペーストであって、上述のような本発明に係る凹凸基材への塗液の塗布装置または方法を用いたことを特徴とするものからなる。

【0020】このような本発明に係る装置および方法においては、1つの被塗布部、たとえば凹凸基材の凹部に対し、異なる吐出孔で2回塗布することにより、各被塗布部間の塗布量をならす（平均化する）ことができ、輝度むらの発生を抑えることができる。したがって、ノズルの吐出孔の孔径精度あるいは孔長精度を極限まで突き詰める必要はなくなり、容易にかつ安価に各部への塗布

6

量ばらつきを小さくすることができる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の望ましい実施の形態を、図面を参照して説明する。まず、本発明の要部である、ノズルやノズル周りの構成を説明する前に、本発明に係る塗液の塗布装置の全体構成、とくに凹凸基材（たとえば、プラズマディスプレイパネル）への塗液の塗布装置の全体構成の例について説明する。

【0022】図1は、本発明の一実施態様に係る塗布装置の全体斜視図、図2は図1のテーブル6とノズル20回りの模式図である。

【0023】まず、塗液の塗布装置の全体構成について説明する。図1は、本発明に係るプラズマディスプレイパネルの製造に適用される塗布装置の一例を示している。この塗布装置は基台2を備えている。基台2上には、一対のガイド溝レール8が設けられており、このガイド溝レール8上にはテーブル6が配置されている。このテーブル6の上面には、表面に凹凸が一定ピッチで一方にストライプ状に形成された基材4が、真空吸引によってテーブル面に固定可能となるように、サクシジョン面を構成する複数の吸着孔7が設けられている。また、基材4は図示しないリフトピンによってテーブル6上を昇降する。さらにテーブル6はスライド脚9を介してガイド溝レール8上をX軸方向に往復動自在となっている。

【0024】一対のガイド溝レール8間には、図2に示す送りねじ機構を構成するフィードスクリュー10が、テーブル6の下面に固定されたナット状のコネクタ11を貫通して延びている。フィードスクリュー10の両端部は軸受12に回転自在に支持され、さらに片方の一端にはACサーボモータ16が連結されている。

【0025】図1に示すように、テーブル6の上方には、塗液吐出装置であるノズル20がホルダー22を介して昇降機構30、幅方向移動機構36に連結している。昇降機構30は昇降可能な昇降ブラケット28を備えており、昇降機構30のケーシング内部で一対のガイドロッドに昇降自在に取り付けられている。また、このケーシング内にはガイドロッド間に位置してボールねじからなるフィードスクリュー（図示しない）もまた回転自在に配置されており、ナット型のコネクタを介して昇降ブラケット28と連結されている。さらにフィードスクリューの上端には図示しないACサーボモータが接続されており、このACサーボモータの回転によって昇降ブラケット28を任意に昇降動作させることができるようになっている。

【0026】さらに、昇降機構30はY軸移動ブラケット32（アクチュエータ）を介して幅方向移動機構36に接続されている。幅方向移動機構36はY軸移動ブラケット32をノズル20の幅方向、すなわちY軸方向に往復自在に移動させるものである。動作のために必要な

(5)

7

ガイドロッド、フィードスクリュウ、ナット型コネクタ、ACサーボモータ等は、ケーシング内に昇降機構30と同じように配置されている。幅方向移動機構36は支柱34により基台2上に固定されている。

【0027】これらの構成によって、ノズル20はZ軸とY軸方向に自在に移動させることができる。

【0028】ノズル20は、テーブル6の往復動方向と直交する方向、つまりY軸方向に水平に延びているが、これを直接保持するコの字形ホルダ22は昇降ブラケット28内にて回転自在に支持されており、垂直面内
10 で自在に図中の矢印方向に回転することができる。

【0029】このホルダ22の上方には水平バー24も昇降ブラケット28に固定されている。この水平バー24の両端部には、電磁作動型のリニアアクチュエータ26が取り付けられている。このリニアアクチュエータ26は水平バー24の下面から突出する伸縮ロッドを有しており、これら伸縮ロッドがホルダ22の両端部に接触することによってホルダ22の回転角度を規制することができ、結果としてノズル20の傾き度を任意に設定することができる。

【0030】さらに図1を参照すると、基台2の上面上には逆L字形のセンサ支柱38が固定されており、その先端にはテーブル6上の基材4の凸部頂上の位置（高さ）を測定する高さセンサ40が取り付けられている。また、高さセンサ40の隣には、基材4の隔壁間の凹部の位置を検知するカメラ72が支柱70に取り付けられている。図2に示すように、カメラ72は画像処理装置74に電気的に接続されており、隔壁間の凹部位置の変化を定量的に求めることができる。

【0031】さらに、テーブル6の一端には、センサーブラケット64を介して、ノズル20の開口部のある下端面（開口部面）のテーブル6に対する垂直方向の位置を検出するセンサー66が取り付けられている。

【0032】図2に示すように、ノズル20はそのマニホールド41内に塗液42が充填されており、開口部である吐出孔44が先端面上にならんでいる。そしてこの吐出孔44より塗液42が吐出される。ノズル40には供給ホース46が接続されており、さらに吐出用電磁切換え弁48、供給ユニット50、吸引ホース52、吸引用電磁切換え弁54、塗液タンク56へと連なっている。塗液タンク56には塗液42が蓄えられている。塗液42は、赤色、緑色、青色のいずれかの色に発光する蛍光体粉末を含むペーストからなる。

【0033】供給ユニット50の具体例としては、ピストン、ダイヤフラム型等の定容量ポンプ、チュービングポンプ、ギアポンプ、モータポンプ、さらには液体を気体の圧力で押し出す圧送コントローラ等がある。供給装置コントローラ58からの制御信号をうけて、供給ユニット50や、各々の電磁切換え弁の動作を行なわせ、塗液タンク56から塗液42を吸引して、ノズル20に塗
50

8

液42を供給することができる。塗液タンク56から定容量ポンプへの塗液42の吸引動作を安定化させるために、塗液タンク56を密閉容器にして、空気、不活性ガスである窒素等の気体で圧力を付加してもよい。空気、窒素等で常に一定の圧力を付加するには、塗液タンク56を空気、窒素等の供給装置に接続して圧力制御すればよい。圧力の大きさは0.01~1MPa、特に0.02~0.5MPaが好ましい。

【0034】供給装置コントローラ58はさらに、全体コントローラ60に電気的に接続されている。この全体コントローラ60には、モータコントローラ62、高さセンサ40の電気入力等、カメラ72の画像処理装置74からの情報等、すべての制御情報が電気的に接続されており、全体のシーケンス制御を司れるようになっている。全体コントローラ60は、コンピュータでも、シーケンサでも、制御機能を持つものならばどのようなものでよい。

【0035】またモータコントローラ62には、テーブル6を駆動するACサーボモータ16や、昇降機構30と幅方向移動機構36のそれぞれのアクチュエータ76、78（たとえば、ACサーボモータ）、さらにはテーブル6の移動位置を検出する位置センサ68からの信号、ノズル20の作動位置を検出するY、Z軸の各々のリニアセンサ（図示しない）からの信号などが入力される。なお、位置センサ68を使用する代わりに、ACサーボモータ16にエンコーダを組み込み、このエンコーダから出力されるパルス信号に基づき、テーブル6の位置を検出することも可能である。

【0036】次にこの塗布装置を使った塗布方法の基本動作について説明する。まず塗布装置における各作動部の原点復帰が行われるとテーブル6、ノズル20は各々X軸、Y軸、Z軸の準備位置に移動する。この時、塗液タンク56~ノズル20まで塗液はすでに充滿されており、吐出用電磁切換え弁48は開、吸引用電磁切換え弁54は閉の状態にする。そして、テーブル6の表面には図示しないリフトピンが上昇し、図示しないローダから隔壁が一定ピッチのストライプ状に形成されている基材4がリフトピン上部に載置される。

【0037】次にリフトピンを下降させて基材4をテーブル6の上面上に載置し、図示しないアライメント装置によってテーブル6上の位置決めが行われた後に基材2を吸着する。

【0038】次にテーブル6はカメラ72と、高さセンサ40の真下に基材4の隔壁（凸部頂上）がくるまで移動し、停止する。カメラ72はテーブル6上に位置決めされた基材4上の隔壁端部を写し出すようにあらかじめ位置調整されており、画像処理によって一番端の凹部の位置を検出し、カメラ基準点からの位置変化量1aを求める。一方、カメラ72の基準点と、所定のY軸座標位置Yaにある時のホルダ22に固定されたノズル20

9

の最端部に位置する吐出孔44間の長さ l_b は、事前の調整時に測定し、情報として全体コントローラ60に入力しているので、画像処理装置74からカメラ基準点からの隔壁凹部の位置変化量 l_a が電送されると、ノズル20の最端部に位置する吐出孔44が隔壁端部の凹部の真上となるY軸座標値 Y_c を計算し（例えば、 $Y_c = Y_a + l_b - l_a$ ）、ノズル20をその位置に移動させる。なお、カメラ72は、ノズル20やホルダ22に取り付けても同じ機能を持たせることができる。

【0039】この間に高さセンサ40は基材4の隔壁頂上部の垂直方向の位置を検知し、テーブル6上面との位置の差から基材4の隔壁頂上部の高さを算出する。この高さに、あらかじめ与えておいたノズル20開口部～基材4の隔壁頂上部間の間隙値を加算して、ノズル20のZ軸リニアセンサー上での下降すべき値を演算し、その位置にノズルを移動する。これによって、テーブル6上での隔壁頂上部位置が基材ごとに変化しても、塗布に重要なノズル20開口部～基材上の隔壁頂上部間の間隙を常に一定に保てるようになる。

【0040】次にテーブル6をノズル20の方へ向けて動作を開始させ、ノズル20の開口部の真下に基材4の塗布開始位置が到達する前に所定の塗布速度まで増速させておく。テーブル6の動作開始位置と塗布開始位置までの距離は塗布速度まで増速できるよう十分確保できていなければならない。

【0041】さらに基材4の塗布開始位置がノズル20の開口部の真下に至るまでの所に、テーブル6の位置を検知する位置センサー68を配置しておき、テーブル6がこの位置に達したら、供給ユニット50の動作を開始して塗液42のノズル20への供給を開始する。ノズル20開口部より吐出される塗液42が基材4に達するには、基材～ノズル開口部間の間隙だけ時間遅れが生じる。そのため、事前に塗液42をノズル20に供給することによって、基材4の塗布開始位置がノズル20開口部の丁度真下に来たところでノズル20から吐出された所定量の塗液42が基板4に到達するので、ほとんど厚みむらゼロの状態での塗布を開始することができる。塗液42の供給を開始する位置は位置センサー68の設置場所を変えて調整することができる。この位置センサー68の代わりに、モータあるいはフィードスクリュウにエンコーダを接続したり、テーブルにリニアセンサーを付けたりすると、エンコーダやリニアセンサーの値で検知しても同様なことが可能となる。

【0042】塗布は、基材4の塗布終了位置がノズル20の開口部の真下付近に来るまで行われる。すなわち、基材4はいつもテーブル6上の定められた位置に置かれているから、基材4の塗布終了位置がノズル20の開口部の（a）たとえば真下にくる5mm前や、（b）丁度真下になる位置に相当するテーブル6の位置に、位置センサーやそのエンコーダ値をあらかじめ設定しておき、

(6)

10

テーブル6が（a）に対応する位置にきたら、全体コントローラ60から供給装置コントローラ58に停止指令を出して塗液42のノズル20への供給を停止して、

（b）の位置までスキージ塗りし、次いでテーブル6が（b）に対応する位置にきたら、ノズル20を上昇させて完全に塗液42をたちきる。塗液42が比較的高粘度の液体である場合には、単に塗液の供給を停止しただけでは、残圧によるノズル20開口部からの塗液吐出までも瞬時に停止することは難しい。そのために、塗液の供給を停止すると同時にノズル20内のマニホールド41圧力を大気圧にすると、短時間で開口部からの塗液の吐出停止が可能となるので、供給ユニットにこのような機能をもたせるか、あるいは、供給ユニットの吐出電磁切換え弁48～ノズル20の間に大気開放バルブを設けるのが望ましい。

【0043】さて、塗布終了位置を通過しても、テーブル6は動作を続け、終点位置にきたら停止する。このとき塗布すべき部分がまだ残っている場合には、次の塗布すべき開始位置までノズルをY軸方向に塗布幅分（ノズルピッチ×穴数）移動して、以下テーブル6を反対方向に移動させることを除いては同じ手順で塗布を行う。1回目と同一のテーブル6の移動方向で塗布を行なうのなら、ノズル20は次の塗布すべき開始位置までY軸方向に移動、テーブル6はX軸準備位置まで復帰させる。

【0044】そして塗布工程が完了したら、基材4をアンローダで移載する場所までテーブル6を移動して停止させ、基材4の吸着を解除するとともに大気開放した後に、リフトピンを上昇させて基材4をテーブル6の面から引き離し、持ち上げる。

【0045】このとき図示されないアンローダによって基材4の下面が保持され、次の工程に基材4を搬送する。基材4をアンローダに受け渡したら、テーブル6はリフトピンを下降させ原点位置に復帰する。

【0046】このとき、吐出用電磁切換え弁48を開、吸引用電磁切換え弁54を開状態にして供給ユニット50を動作させ、塗液タンク56から1枚の基材の塗布に必要な量だけ塗液を供給する。

【0047】なお、前述の塗液塗布装置の全体構成において、高さセンサ40としては、レーザ、超音波等を利用した非接触測定形式のもの、ダイヤルゲージ、差動トランス等を利用した接触測定形式のもの等、測定可能な原理のものならいかなるものを用いてもよい。

【0048】また、塗液吐出装置の開口部の凹部に対する相対位置を検知する検知手段は、基材の凹部とノズルの孔を各々別個に検知するカメラを用いた画像処理装置により構成してもよい。

【0049】さらにまた、前記実施態様では基材はX軸方向に移動し、ノズルがY軸、Z軸方向に移動する場合での適用例について記述したが、ノズル20と基材4が相対的に3次元的に移動できる構造、形式のものである

(7)

11

のなら、テーブル、ノズルの移動方向はいかなる組み合わせのものでもよい。

【0050】たとえば、前述の実施態様では、塗布はテーブルの移動、凹凸のピッチ方向への移動は、ノズルの移動によって行う例を示したが、塗布をノズルの移動、凹凸のピッチ方向への移動をテーブルの移動で行ってもよい。

【0051】さらに、本発明における基材としては、ガラス板の他、鉄板、アルミ板等、枚葉状のものならどのようなものでもよい。また、一種類の塗液を塗布する場合について詳しく言及したが、赤、青、緑等の3色の蛍光体を同時に塗布する場合にも本発明は適用できる。

【0052】次に、本発明の塗液の塗布装置および方法、凹凸基材への塗液の塗布装置および方法の基本技術思想について説明する。図3および図4(A)、

(B)、(C)は、本発明の一実施態様に係る塗液の塗布装置に用いられるノズルを示している。図において、81はノズルを示しており、ノズル81には、同一ピッチで、吐出孔82aと吐出孔82bがそれぞれ直線状に、2列で配列されている。吐出孔82bの個数はn個であり、吐出孔82aの個数は2n個であり、列の長さは、吐出孔82a列の長さが、吐出孔82b列の長さの実質的に2倍となっている。各列の吐出孔82aの位置と、対応する吐出孔82bの位置とは、塗布方向(図3の矢印方向)に同一の位置に設定されている。

【0053】吐出孔82aにはマニホールド83aから塗液が供給され、該マニホールド83aには、供給管85a、供給口84aを介して塗液が供給される。吐出孔82bにはマニホールド83bから塗液が供給され、該マニホールド83bには、供給管85b、供給口84bを介して塗液が供給される。これら塗液の供給系は、前述したような塗液供給手段により、それぞれ独立に供給量が設定、制御できるようになっており、マニホールド83aへの塗液の供給量は、マニホールド83bへの塗液の供給量の2倍に設定、制御される。塗布の開始、終了のタイミングも各供給系独立に制御できるようになっており、塗布方向において、対応する吐出孔82aと吐出孔82bとは、同一の位置で塗布を開始し、同一の位置で塗布を終了するよう制御される。

【0054】上記実施態様では、各吐出孔の列を1台のノズル中に形成したが、各吐出孔を別々のノズルに形成してもよい。たとえば図5および図6に示すように、n個の吐出孔92bをノズル91bに設け、2n個の吐出孔92aをノズル91aに設ける。吐出孔92aには、供給管95a、供給口94a、マニホールド93aを介して塗液が供給され、吐出孔92bには、供給管95b、供給口94b、マニホールド93bを介して塗液が供給される。各塗液の供給系の供給量、吐出のタイミングは、それぞれ独立に制御され、対応する吐出孔92aと吐出孔92bとは、塗布方向(図5の矢印方向)にお

12

いて、同一の位置で塗布を開始し、同一の位置で塗布を終了するよう制御される。

【0055】ノズル91aとノズル91bとは、所定の位置関係に固定され、基材に対し、相対的に、一体に移動されるが、各ノズルの相対位置は、微調整できるようにしておくことが好ましい。ただし、後述の実施態様に例示するように、各ノズルがそれぞれ独立に移動され、独立に塗布制御される構成とすることもできる。

【0056】図3、図4または図5、図6に示したノズルを用いて、本発明に係る塗布方法は、たとえば図7に示すように実施される。図7は、上述の図5、図6に示したノズル91a、91bを用い、これらノズル91a、91bを一体的に移動させて塗布を行う場合を示している。X方向は塗布方向を示しており、Y方向は塗布方向Xと直角の方向を示している。基材100、たとえば、表面に一方にストライプ状に凹凸部が形成されている凹凸基材100に対し、X方向に延びる被塗布部(たとえば凹部)に所定量の塗液が塗布されるように行われ、塗布は、X方向の塗布行程を繰り返しながら、塗布の位置をY方向に順次ずらすことにより行われる。

【0057】図7に示すように、最初の塗布行程T1においては、ノズル91a、91bへの塗液の供給をともにONとして両ノズル91a、91bの吐出孔92a、92bから塗液を吐出する。したがって、この最初の塗布行程T1においては、Y方向におけるノズル91bの位置では、ノズル91bの吐出孔92bからの塗液が塗布されるとともに、ノズル91aの吐出孔92aからの塗液も塗布され、同一の被塗布部(同一の凹部)に対して2回の塗布が行われる。

【0058】次の塗布行程T2においては、ノズル全体が、Y方向にノズル91bの幅分ずらされ、ノズル91bへの塗液の供給がOFFとされノズル91aへの塗液の供給がONとされ、ノズル91aの吐出孔92aからの塗液のみが塗布される。ノズル91bの吐出孔92bからの塗液は塗布されないが、この部分は、上記最初の塗布行程T1においてすでにノズル91aの吐出孔92aからの塗液が塗布されているので、結局、この部分についても、同一の被塗布部(同一の凹部)に対して2回の塗布が行われることになる。3回目の塗布行程T3以降も、2回目の塗布行程T2と同様に、ノズル91aの吐出孔92aからの塗液のみが塗布される。この3回目以降の塗布行程においては、直前の塗布行程において吐出孔92aからの塗液が塗布された部分にさらに吐出孔92aからの塗液が塗布されることになるので、やはり同一の被塗布部(同一の凹部)に対して2回の塗布が行われることになる。この動作が、順次繰り返される。

【0059】そして最後の塗布行程Tiにおいては、ノズル91aへの塗液の供給がOFFとされノズル91bへの塗液の供給がONとされ、ノズル91bの吐出孔92bからの塗液のみが塗布される。この塗布部分は、直

(8)

13

前の塗布行程においてすでにノズル91aの吐出孔92aからの塗液が塗布されているので、結局、この部分についても、同一の被塗布部（同一の凹部）に対して2回の塗布が行われることになる。このようにして、基材100の必要な塗液塗布領域全域にわたって、塗液が2回塗布される。

【0060】一つの被塗布部（凹部）に対して2回塗液が塗布されることにより、各被塗布部間の塗布量をならす（平均化する）ことができ、塗布量のばらつきが小さく抑えられて、輝度むらのない均一かつ高品位の基材、凹凸基材、プラズマディスプレイを製造することが可能になる。

【0061】なお、上記実施態様は、同一の被塗布部（同一の凹部）に対して2回の塗布を行う場合について説明したが、本発明では、同一の被塗布部（同一の凹部）に対して3回以上の塗布を行うことも可能である。

【0062】また、図3、図4に示したような一体型のノズル81や図5、図6に示したような一体的に連結されたノズル91a、91bを用いずに、完全に別のノズルを用いて同一の被塗布部（同一の凹部）に対し2回以上10の塗布を行うこともできる。

【0063】たとえば図8に示すように、同一ピッチで配列された吐出孔を有する、互いに異なるノズル101、102を、基材100に対して独立に塗布方向Xに相対移動させ、各被塗布部に対して2回の塗布を行うようにすることができる。

【0064】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の塗液の塗布装置および方法によれば、ノズルの吐出孔の孔径精度あるいは孔長精度を極限まで突き詰める必要がなくなり、同一の被塗布部に対し少なくとも2回塗液を塗布することにより、各被塗布部間の塗布量をならす（平均化する）ことができ、塗布むらのない、高品位の製品を得ることができる。プラズマディスプレイパネルを製造することができる。また、ノズル自身を安価に製作でき、本発明を、容易にかつ安価に実施できる。

【0065】本発明のプラズマディスプレイの製造装置および方法によれば、このような凹凸基材への塗液の塗布装置および方法を使用しているため、品質の高いプラズマディスプレイパネルを、高い生産性をもって安価に40製造することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施態様に係る塗液の塗布装置の全

14

体斜視図である。

【図2】図1の装置のテーブルとノズル周りの構成を示す模式図である。

【図3】本発明の一実施態様に係る塗液の塗布装置のノズル部の斜視図である。

【図4】図3のノズルの内部構造を示す図であって、（A）はノズルの横断面図、（B）は縦断面図、（C）は別の角度からみた縦断面図である。

【図5】本発明の別の実施態様に係る塗液の塗布装置のノズル部の斜視図である。

【図6】図5のノズルの内部構造を示す図であって、（A）はノズルの横断面図、（B）は縦断面図、（C）は別の角度からみた縦断面図である。

【図7】図5のノズルを用いて塗布を行う場合の動作例を示す説明図である。

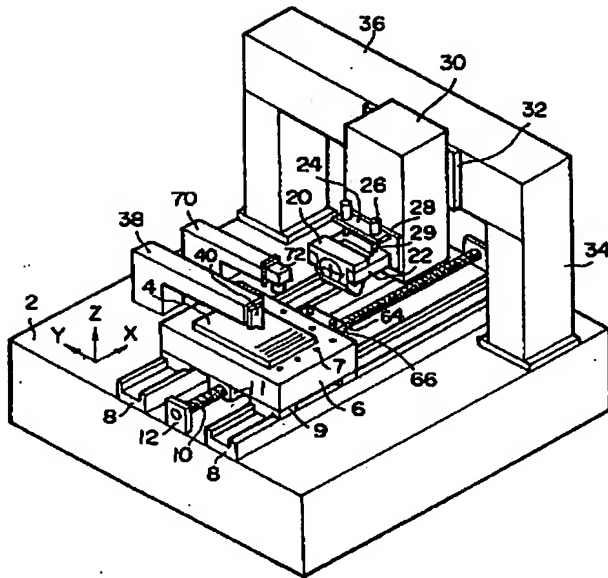
【図8】本発明のさらに別の実施態様に係る塗液の塗布装置の斜視図である。

【符号の説明】

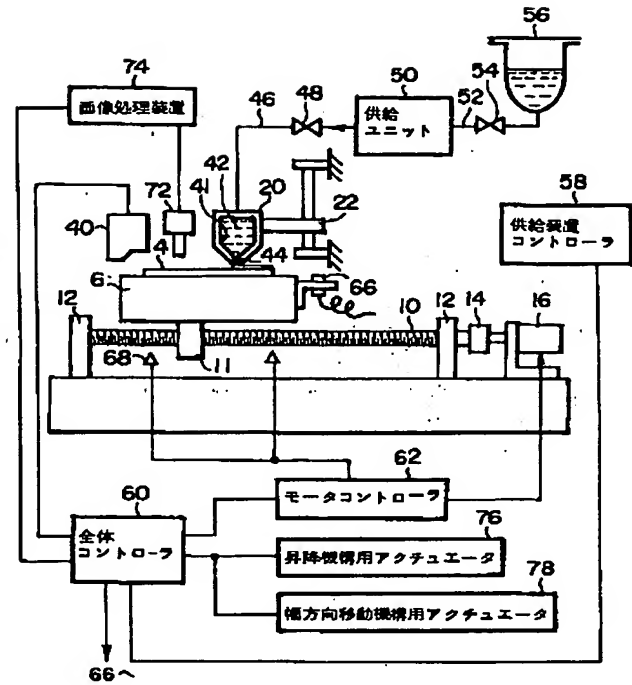
- 2 基台
- 4 基材
- 6 テーブル
- 8 ガイド溝レール
- 10 フィードスクリュウ
- 16 ACサーボモータ
- 20 ノズル
- 26 リニアアクチュエータ
- 30 昇降機構
- 36 幅方向移動機構
- 40 高さセンサー
- 42 塗液
- 44 吐出孔
- 50 供給ユニット
- 56 塗液タンク
- 58 供給装置コントローラ
- 60 全体コントローラ
- 66 センサー
- 72 カメラ
- 81、91a、91b、101、102 ノズル
- 82a、82b、92a、92b 吐出孔
- 83a、83b、93a、93b マニホールド
- 84a、84b、94a、94b 塗液供給口
- 85a、85b、95a、95b 塗液供給管
- 100 基材

(9)

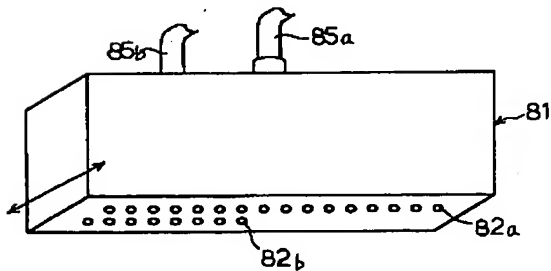
【図1】



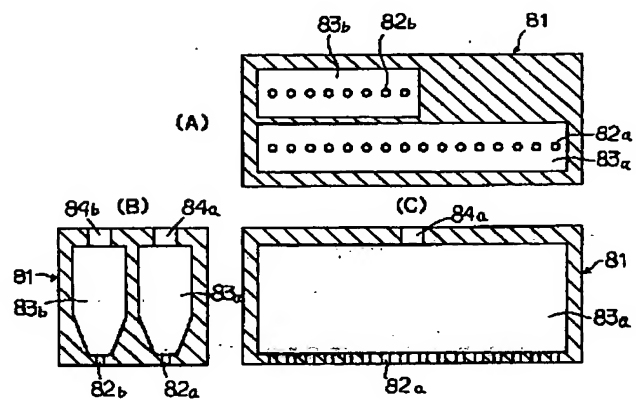
【図2】



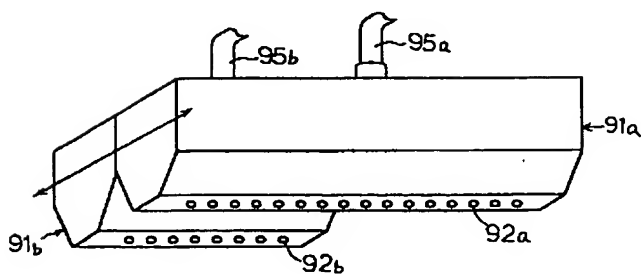
【図3】



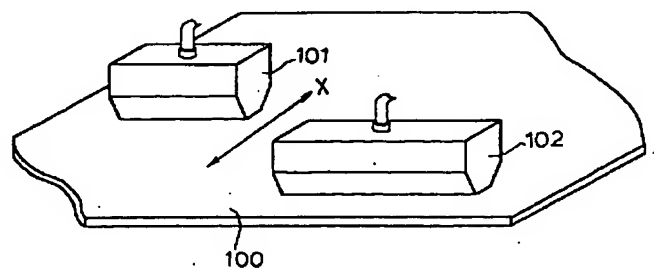
【図4】



【図5】

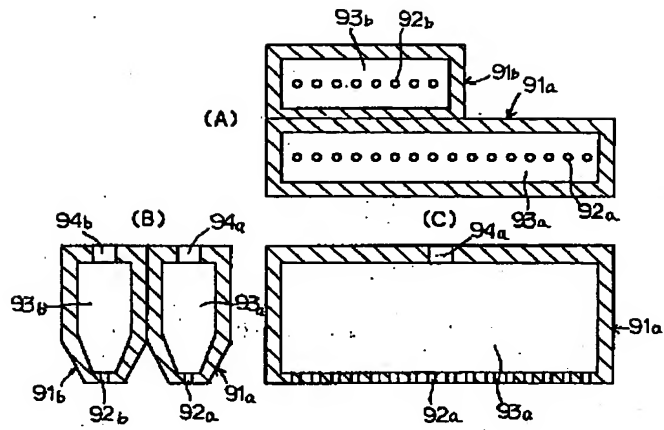


【図8】



(10)

【図6】



【図7】

